

**Évolution des structures deltaïques du delta de la rivière
Natashquan, Québec**
**Deltaic Structures Evolution of the Natashquan River Delta,
Québec**
**Evolution de estructuras deltáicas del delta del Río
Natashquan, Québec**

Monique Sala et Bernard Long

Volume 43, numéro 3, 1989

Le VI^e Congrès de l'Association québécoise pour l'étude du
Quaternaire

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/032785ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/032785ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0705-7199 (imprimé)

1492-143X (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Sala, M. & Long, B. (1989). Évolution des structures deltaïques du delta de la
rivière Natashquan, Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, 43(3),
311–323. <https://doi.org/10.7202/032785ar>

Résumé de l'article

Le delta de la rivière Natashquan (Côte-Nord du Saint-Laurent) offre un exemple typique de construction de structures deltaïques (lobes) dans un contexte de régression, sous la dépendance des processus hydrodynamiques fluvial et marin. Actuellement, depuis la migration de l'embouchure de la rivière, un des lobes du delta est partiellement en voie d'érosion et de fossilisation. La structure du substratum (bouclier cristallin précambrien et roches sédimentaires paléozoïques) détermine la morphologie et le drainage préglaciaires de la région. Les glaciations du Pleistocène ont creusé des vallées en auge. La transgression de la Mer de Goldthwait, liée au relèvement glacioisostatique, donne la morphologie actuelle de la région (paléolignes de rivage, delta). Le delta multilobé, encore partiellement submergé, est limité au large par une ligne de cuestas submergée. Une étude géophysique et sédimentologique décrit les sédiments recouvrant le substratum. Le prisme sableux deltaïque progresse sur des sédiments argilosilteux prédeltaïques de la Mer de Goldthwait. La pente du front du delta varie de 0,5° est à 10° ouest. La structure interne du lobe montre plusieurs unités complexes de couches frontales tronquées, reposant sur des couches basâtes; les couches sommitales érodées sont absentes. Les effets combinés des processus fluvial et marin entraînent une progradation rapide d'un large volume de sédiments à l'ouest avec des couches frontales très inclinées (8°) provoquant des mouvements gravitaires.

ÉVOLUTION DES STRUCTURES DELTAÏQUES DU DELTA DE LA RIVIÈRE NATASHQUAN, QUÉBEC

Monique SALA et Bernard LONG, INRS-Océanologie, 310, allée des Ursulines, Rimouski, Québec G5L 3A1.

RÉSUMÉ Le delta de la rivière Natashquan (Côte-Nord du Saint-Laurent) offre un exemple typique de construction de structures deltaïques (lobes) dans un contexte de régression, sous la dépendance des processus hydrodynamiques fluvial et marin. Actuellement, depuis la migration de l'embouchure de la rivière, un des lobes du delta est partiellement en voie d'érosion et de fossilisation. La structure du substratum (bouclier cristallin précambrien et roches sédimentaires paléozoïques) détermine la morphologie et le drainage préglaciaires de la région. Les glaciations du Pléistocène ont creusé des vallées en auge. La transgression de la Mer de Goldthwait, liée au relèvement glacio-isostatique, donne la morphologie actuelle de la région (paléolignes de rivage, delta). Le delta multilobé, encore partiellement submergé, est limité au large par une ligne de cuestas submergée. Une étude géophysique et sédimentologique décrit les sédiments recouvrant le substratum. Le prisme sableux deltaïque progresse sur des sédiments argilo-silteux prédeltaïques de la Mer de Goldthwait. La pente du front du delta varie de 0,5° est à 10° ouest. La structure interne du lobe montre plusieurs unités complexes de couches frontales tronquées, reposant sur des couches basales; les couches sommitales érodées sont absentes. Les effets combinés des processus fluvial et marin entraînent une progradation rapide d'un large volume de sédiments à l'ouest avec des couches frontales très inclinées (8°) provoquant des mouvements gravitaires.

ABSTRACT *Deltaic structures evolution of the Natashquan River delta, Québec.* Natashquan River delta (north shore of the St. Lawrence River) provides a typical example of deltaic structure (lobes) construction, in a regressive context, controlled by fluvial and marine hydrodynamics processes. At the present, since the mouth of the river has migrated, one deltaic lobe is partly eroded and being fossilized. The structure of the bedrock (Precambrian crystalline shield and Lower Paleozoic sedimentary rocks) controls preglacial morphology and drainage of the region. Pleistocene glaciations formed U-shaped valleys. Postglacial high sea levels (Goldthwait Sea) and isostatic rebound created present morphology of the region (relict shorelines, delta). Part of the delta is still submerged and forms a deltaic fan (multilobate) which extends offshore as far as a line of submerged cuestas. Geophysical profiles and sampling provide a good understanding of the sedimentary blanket overlying bedrock. The deltaic sand body progrades on predeltaic silty-clay sediments of the Goldthwait Sea. The delta front slope varies from 0.5° east to 10° west. Internal structure of the lobe shows many complex units of truncated foresets, resting on bottomsets; topsets are eroded and absent. Combined effects of fluvial and waves processes result in rapid progradation of a large volume of sediments to the west with steep foresets (8°) causing sediment flow and avalanching.

RESÚMEN *Evolución de estructuras deltaicas del delta del Río Natashquan, Québec:* El delta del río Natashquan (Costa-Norte del San-Lorenzo) es un ejemplo típico de construcción de estructuras deltaicas (lóbulos) contemporáneas en un medio regresivo, controlada por procesos hidrodinámicos fluviales y marítimos. Actualmente, luego de la migración de la desembocadura del río, uno de los lóbulos se erosiona parcialmente y está fosilizando. La estructura del lecho rocoso (Escudo cristalino Precambriano y rocas sedimentarias Paleozoicas), controla la morfología y el drenaje preglacial de la región. Las glacitaciones del Pleistoceno han cavado valles en forma de U. La transgresión del mar de Goldthwait, junto con el levantamiento glacio-isostático, dan la morfología actual de la región (paleolíneas costeras, delta). El delta multilobulado, aún parcialmente sumergido, está limitado a lo largo por una línea de cuestas sumergidas. Un estudio geofísico y sedimentológico describe los sedimentos que recubren el lecho rocoso. El prisma arenoso deltaico avanza sobre los sedimentos arcillosos predeltaicos del mar de Goldthwait. La pendiente del frente del delta varía entre 0,5° Este y 10° Oeste. La estructura interna del lóbulo muestra varias unidades complejas de capas frontales seccionadas, que reposan sobre las capas de fondo, mientras que las capas superiores han sido erosionadas. Los efectos combinados de los procesos fluviales y marinos conllevan un aumento rápido de un volumen significativo de sedimentos hacia el oeste formando capas frontales inclinadas (8°) provocando deslizamientos.

INTRODUCTION

Le delta de la rivière Natashquan situé sur la basse Côte-Nord du golfe du Saint-Laurent, représente un exemple type de mise en place d'un complexe deltaïque dans un contexte de régression (fig. 1). Ce complexe est partiellement submergé et l'agencement de ses structures reflète les événements paléogéographiques postglaciaires qui s'y sont déroulés.

Le but de cette étude est d'analyser les différentes phases de la mise en place de ces structures deltaïques à l'aide de profils géophysiques et de prélèvements de sédiments (sédiments de surface et carottage), afin de reconstituer l'évolution paléogéographique de ce type de delta au cours du relèvement glacio-isostatique.

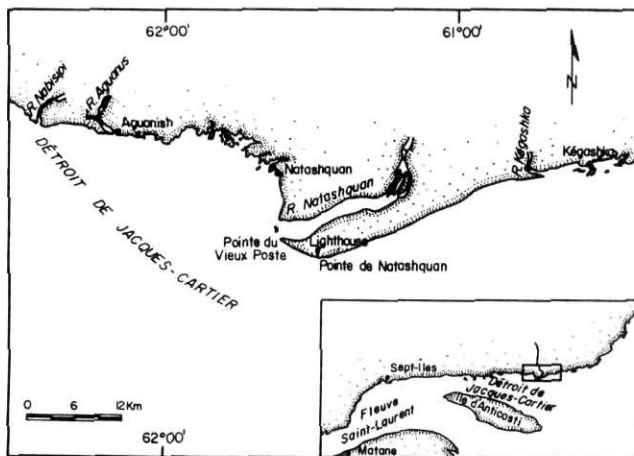


FIGURE 1. Localisation de la région à l'étude.

Location of the study area.

CADRE GÉNÉRAL

A) GÉOLOGIE

La région de Natashquan est située sur la bordure sud-sud-est du bouclier cristallin précambrien. Sous une mince couverture partielle de sédiments non consolidés, le plateau de Mécatina est constitué de roches ignées et métamorphiques (granites, granodiorites, anorthosites, gneiss et schistes) mises en place à l'intérieur de la province structurale de Grenville (Stockwell et al., 1970) lors de l'orogénèse grenvillienne (– 1000 millions d'années). Le plateau lui-même représente une surface d'érosion prépaléozoïque. Cette pénéplaine a très fortement été entaillée par un réseau hydrographique complexe, avant la mise en place des sédiments du Paléozoïque inférieur (calcaire, grès, dolomies et argilites) sur sa bordure sud constituant les basses terres du Saint-Laurent. Ces roches sont des dépôts non déformés de plate-forme relativement stable (Loring et Nota, 1973), submergés en bordure de la basse Côte-Nord. Ces formations ont été, elles aussi, profondément et préférentiellement érodées par un système hydrographique (nord-sud). Cette érosion laisse en relief des bombements calcaires, dolomitiques ou gréseux qui forment une ligne de cuestas sous-marine (E-W) (fig. 2).

Au cours du Pléistocène, l'avancée des glaces venant du nord du Bouclier a tout oblitéré, modifiant la topographie préglaciaire ainsi formée et le réseau hydrographique en place. Seule la glaciation du Wisconsinien (entre 65 000 et 12 500 ans BP) a laissé une mince couche de sédiments dans les parties hautes et une épaisse couverture de dépôts dans les basses terres (Loring et Nota, 1973). D'après le modèle de Quinlan et Beaumont (1982), la glace s'est retirée totalement

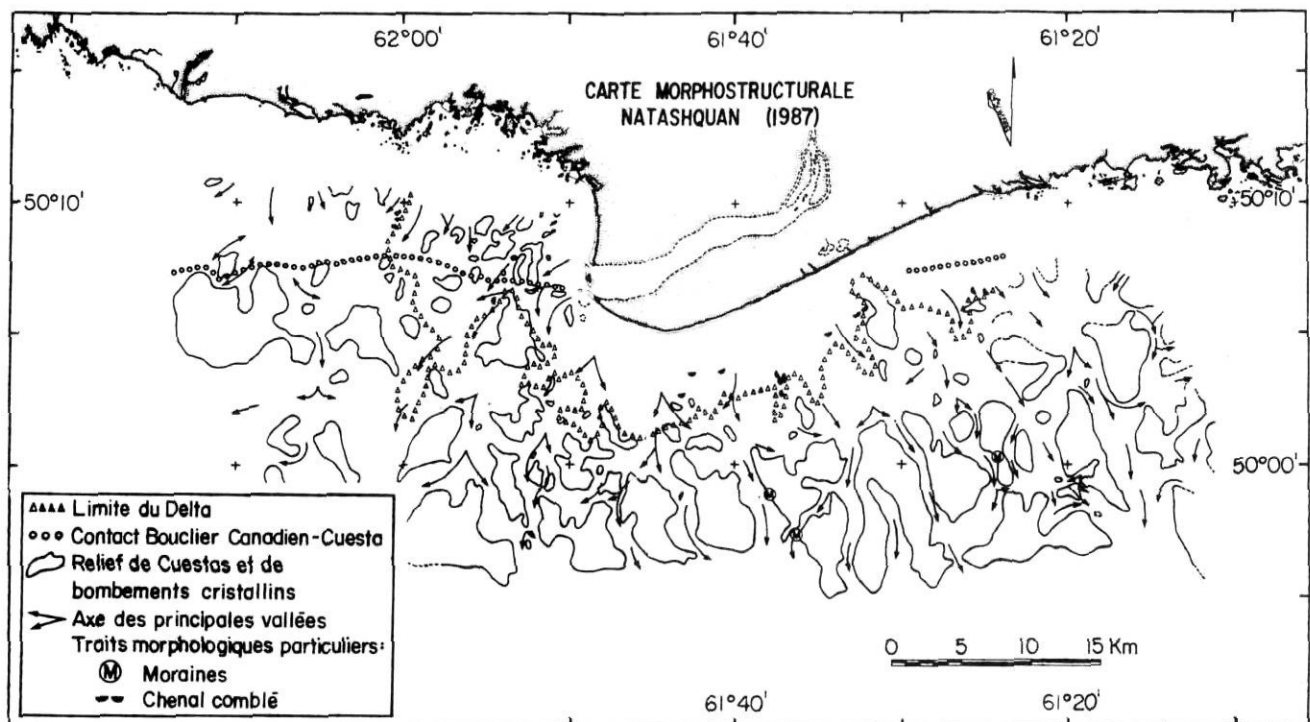


FIGURE 2. Esquisse morphostructurale.

Morphostructural map.

du littoral actuel de la région de Natashquan aux environs de 12 000 ans BP. Les unités sédimentaires du Wisconsinien ont été mises en place lors du retrait de la calotte laurentidienne (Dubois, 1979) et de la transgression marine associée; il s'agit de moraines et d'éventails glacio-marins. L'érosion glaciaire du Wisconsinien et ses dépôts (till) ont contribué à former une morphologie résiduelle.

Vers 9700 et 9500 BP, une détérioration climatique a entraîné une nouvelle avancée du front glaciaire provoquant l'édification d'un système morainique frontal (complexe morainique Aguanus-Kenamiu) (fig. 3). Simultanément, la Mer de Goldthwait, qui talonnait le glacier depuis plus de 4000 ans, a laissé ses empreintes qui se trouvent actuellement à une altitude de + 122 mètres (Dubois, 1977; Dubois et Briard, 1979; Dubois et Dionne, 1985). La transgression marine post-glaciaire a modifié les stocks sédimentaires et entraîné un remodelage de la morphologie glaciaire par la mise en place des sédiments (argiles silteuses, silts) de la Mer de Goldthwait sur les plateaux adjacents.

Plus récemment, la régression de la Mer de Goldthwait, associée au réajustement glacio-isostatique, a permis l'édi-

fication de vastes deltas sableux, dont celui de Natashquan, encore partiellement submergé. Ce dernier, de 30 à 50 m d'épaisseur, est façonné en terrasses sablonneuses qui constituent le littoral actuel de la région de Natashquan.

Les événements paléogéographiques de la région étudiée sont schématisés à la figure 4.

B) GÉOMORPHOLOGIE

La rivière Natashquan, d'une longueur de 354 km, coule en direction sud. Elle prend sa source au niveau d'un plateau rocheux (plateau de Mécatina) à une altitude de 370 m, constitué de hautes collines séparées par de grandes vallées préglaciaires de l'arrière-pays. La zone de piémont, en grande partie rocheuse, à une altitude de 150 m, forme un plan incliné vers le sud atteint par l'érosion fluviale et renferme de nombreuses paléolignes de rivage. Les niveaux sédimentaires deltaïques du cours inférieur de la rivière constituent la plaine côtière deltaïque et forment des terrasses qui s'étagent à partir de 30 m d'altitude. Elles sont particulièrement visibles dans le bas de l'estuaire, où elles bordent le littoral actuel (Long et al., sous presse) (fig. 5).

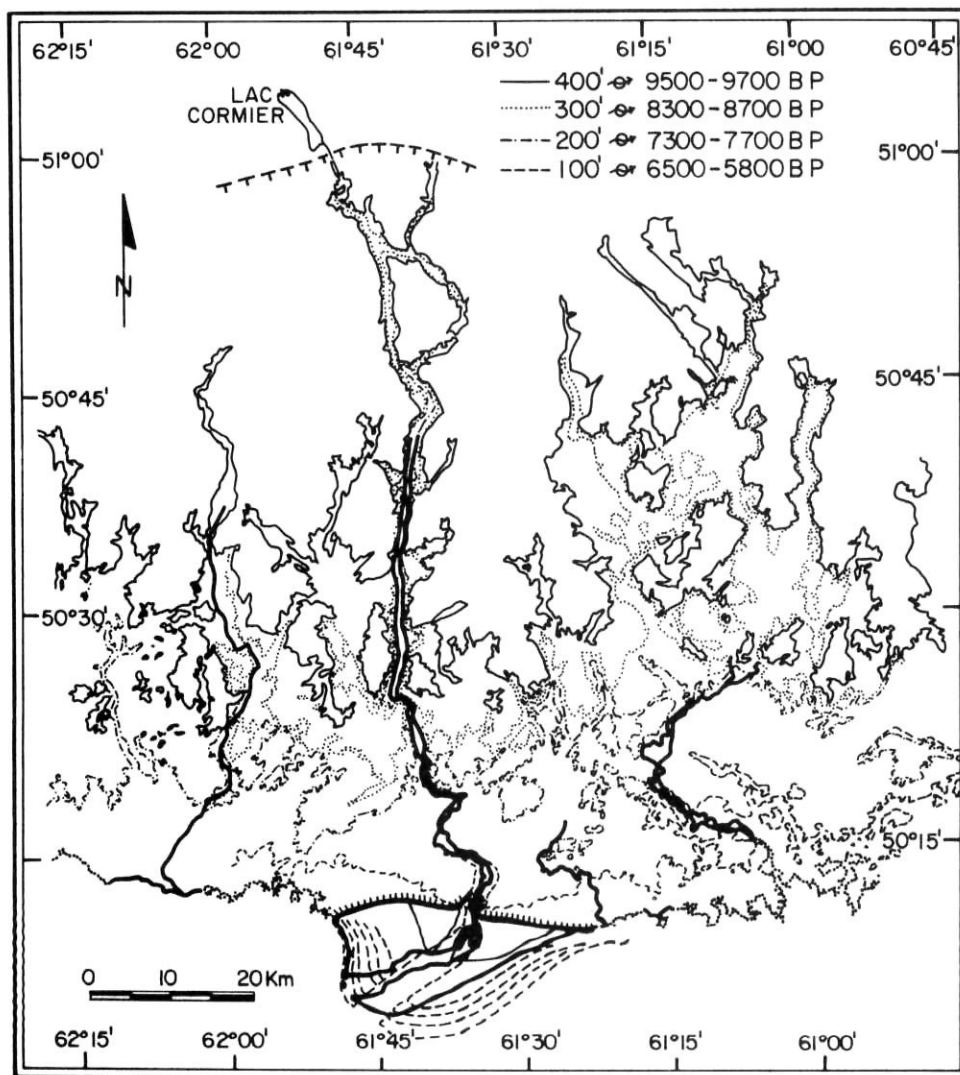


FIGURE 3. Extrapositions des paléolignes de rivages lors de la régression de la Mer de Goldthwait (modifié à partir de Dubois, 1979) et paléocours de la rivière Natashquan (adapté de Welsted, 1960): TTT indique la limite du complexe morainique Aguanus-Kenamiu. La ligne continue correspond à 9500-9700 BP, le pointillé à 8300-8700 BP, le tireté et points à 7300-7700 BP et le tireté à 6500-5800 BP. Dans la zone du prisme deltaïque, la ligne hachurée correspond à la limite supérieure de la terrasse principale, le trait plein fin identifie le paléocours de la rivière, les tiretés montrent les lignes de rivages successifs ainsi que le début d'édification de la flèche sableuse et le trait gras représente la côte actuelle.

Extrapolations of the paleoshorelines during the Goldthwait Sea regression (modified from Dubois, 1979), and old courses of Rivière Natashquan (adapted from Welsted, 1960): TTT show the limit of the Aguanus-Kenamiu morainic complex. The solid line refers to 9500-9700 BP, the dotted line to 8300-8700 BP, the dashed-dotted line to 7300-7700 BP and the dashed line to 6500-5800 BP. In the deltaic prism zone, the solid hatched line refers to the upper limit of the main terrace, the fine solid line shows the paleocourse of the river, the dashed lines show the different shorelines and the beginning of the building-up of the sand, and the solid thick line represents the present shoreline.

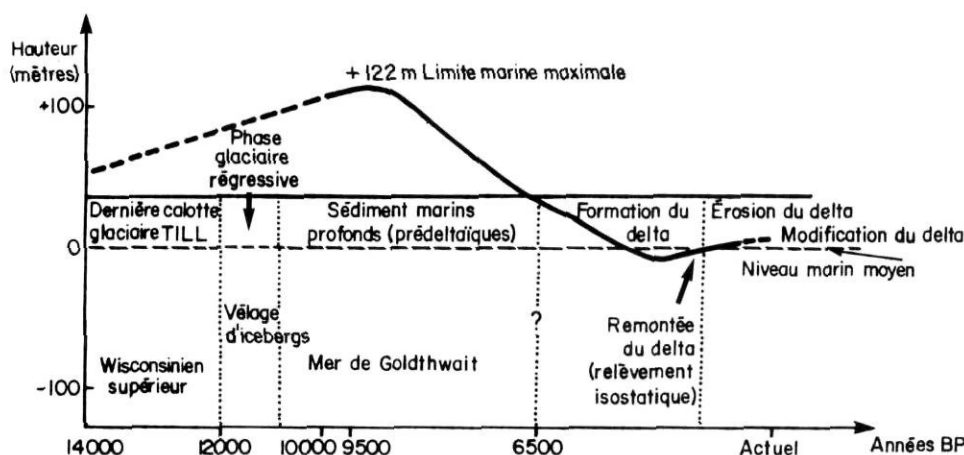


FIGURE 4. Courbe de la variation relative du niveau marin associée au relèvement glacio-isostatique.

Relative sea level variation curve associated with glacio-isostatic rebound.

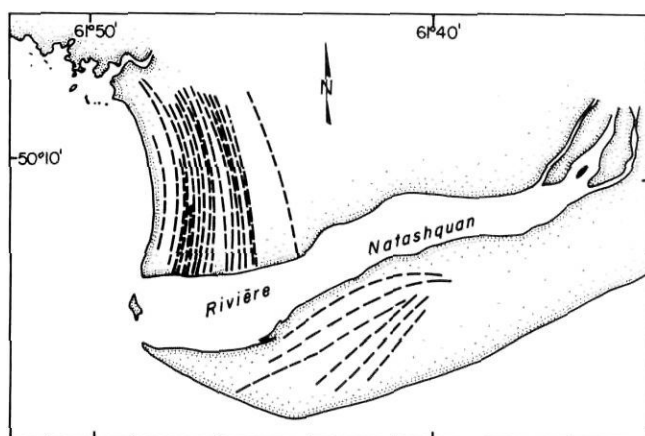


FIGURE 5. Les paléolignes de rivage de la rivière Natashquan à la côte, montrant la progression du système vers l'ouest (tiretés).

Paleoshorelines of Natashquan River near the present shoreline, indicating the shifting of the system westward (dashed lines).

La rivière Natashquan recoupe elle-même son ancien cône sédimentaire lorsqu'elle se jette dans le golfe du Saint-Laurent en suivant un axe parallèle à la côte par l'intermédiaire d'un estuaire de 22 km de longueur, dont la largeur varie de 1,2 à 2,5 km à l'embouchure. Cet estuaire est encombré par une grande quantité de sédiments détritiques (bancs sableux). Les dépôts sont parcourus de chenaux en diverticules et anastomosés jusqu'à l'embouchure.

L'extension terrestre de son ancien cône sédimentaire, qui a une largeur variant de 5 à 20 km, comprend la série émergée des paléolignes de rivages de la rivière Natashquan. Une partie du prisme sableux deltaïque encore submergé est soumis à l'action des vagues et forme un éventail deltaïque plurilobé, limité au large (à 100 m de profondeur) par une ligne de cuestas sous-marine dont l'abrupt forme une falaise de 70 m de hauteur. Les cuestas sont entaillées par une série de vallées en auge nord-sud (fig. 2) pouvant être totalement colmatées comme dans la zone ouest de la région à l'étude.

La capacité de drainage du bassin versant de la rivière Natashquan est de 16 000 km² (Loring et Nota, 1973). Son débit moyen est de 481 m³/s; en crue, il est de 2400 m³/s (avec des pics de 3200 m³/s) et en étiage de 200 m³/s (avec des minima de 75 m³/s) (ministère des Richesses naturelles, 1971).

D) ENVIRONNEMENT HYDRODYNAMIQUE MARIN

— Marée: dans le nord du Golfe, la marée est de type mixte semi-diurne et l'onde de marée M₂ (semi-diurne) est prépondérante. La propagation de l'onde de marée se traduit à grande échelle par un flot portant à l'WNW et un jusant à l'ESE. L'amplitude moyenne de la marée atteint 1,5 à 2 m, mais les vitesses correspondantes excèdent rarement 25 cm/s, mais les courants de marée jouent cependant un rôle important dans l'érosion, le transport et la sédimentation des sédiments marins récents.

— Vents: la fréquence des vents dominants en hiver est de l'WNW et en été du SE; les fetchs associés varient de 120 à 230 km (Vigeant, 1984). De par sa position géographique dans le Golfe, la région de Natashquan est soumise à l'action directe de la houle en provenance de l'Atlantique, par le détroit de Cabot (SSE).

— Vagues: la hauteur moyenne annuelle des vagues se situe entre 0,6 et 1,6 m le long de la Côte-Nord (Ploeg, 1971).

— Courants: la circulation générale en surface dans le golfe du Saint-Laurent se fait d'est en ouest (Trites, 1971; Forrester, 1983). Les courants moyens dans la région de Natashquan sont E-W et varient de 5 à 10 cm/s. Conjointement aux courants de marée, viennent s'ajouter les fluctuations de basse fréquence causées par les vents et les tempêtes barocliniques dont l'intensité peut atteindre 40 cm/s proche de la surface (–19 m), mais qui se situe généralement autour de 20 cm/s (Koutitonsky *et al.*, en préparation).

Le contexte hydrodynamique au débouché de la rivière Natashquan peut se définir ainsi: dans la zone comprise entre 0 et –20 m, l'effet de la houle venant du S-SE et de l'E et des courants de basse fréquence associés est prépondérant; au-delà de –20 m, les courants de marée et de basse fréquence l'emportent sur ceux de la houle.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les données de géophysique et de sédimentologie ont été recueillies lors de plusieurs missions au site de Natashquan [Pandora 1981 (Long, 1981) — Dawson 86039 (Long, 1986) — Dawson 87021A (Sala, 1987) et 87021B (Long, 1987)].

A) GÉOPHYSIQUE

Les systèmes utilisés sont des appareils de sismique réflexion continue de subsurface, un sonar à balayage latéral et un écho-sondeur (1900 km de profils).

— Sismique réflexion: des profils de sondage en sismique continue ont été effectués à l'aide d'un canon à air (modèle Bolt 600B — 40 pieds cubes) d'un DTS haute résolution Hunttec, couplé à un sonar latéral IKU, d'un Boomer Edo Western (modèle 515). Lors de la dernière campagne, un étincelleur haute résolution (NSRF) a servi à améliorer la définition de profils sismiques par une meilleure résolution et filtration des signaux sonores recueillis.

— Deux sonars à balayage latéral (modèle Klein 42IT et IKU Sidescan, 50 kHz) ont permis de connaître la nature du fond et le détail des structures sédimentaires.

— Un écho-sondeur Raytheon 12 hKz a permis d'obtenir les profils bathymétriques.

B) SÉDIMENTOLOGIE

Deux cent vingt échantillons de surface (fig. 6) ont permis de connaître la nature des sédiments à la surface du fond et ainsi d'étalonner les données de sonar latéral.

Ces prélèvements de surface ont été faits à l'aide d'une benne de type Van Veen. De plus, 16 carottes ont été prélevées avec un carottier à gravité (4 m) ou avec un carottier à vibration (6 m). Dix d'entre elles se situent dans le lobe deltaïque étudié. Les six autres ont servi à identifier les types de sédiments à l'extérieur du lobe deltaïque.

C) POSITIONNEMENT

Durant cette étude, plusieurs types de positionnement ont été utilisés. Au cours de la première campagne, on s'est servi du radar et du système Decca. Lors des autres campagnes, on a utilisé les données d'un Racal-Decca Loran C couplé à un Trisponder (modèle 202) ou à un Mini-Ranger (système III).

D) ANALYSES EN LABORATOIRE

Le dépouillement complet des données de géophysique a été entrepris afin d'obtenir une connaissance tant horizontale que verticale des dépôts meubles recouvrant le substratum, de délimiter l'extension du delta de la rivière Natashquan et plus particulièrement celle du lobe deltaïque.

Les descriptions visuelles des carottes (*logs*) ont été corréliées avec les données granulométriques. L'analyse granulométrique des sédiments (carottes et échantillons de surface) s'est faite par tamisage à sec (Tyler) sur la fraction grossière et par compteur de particules (Coulter Counter ZBI) sur la fraction fine. Cette analyse qualitative a permis de définir les différents faciès sédimentaires.

Des datations au ^{14}C ont été faites sur deux échantillons (coquilles) provenant de deux carottes du lobe deltaïque, par

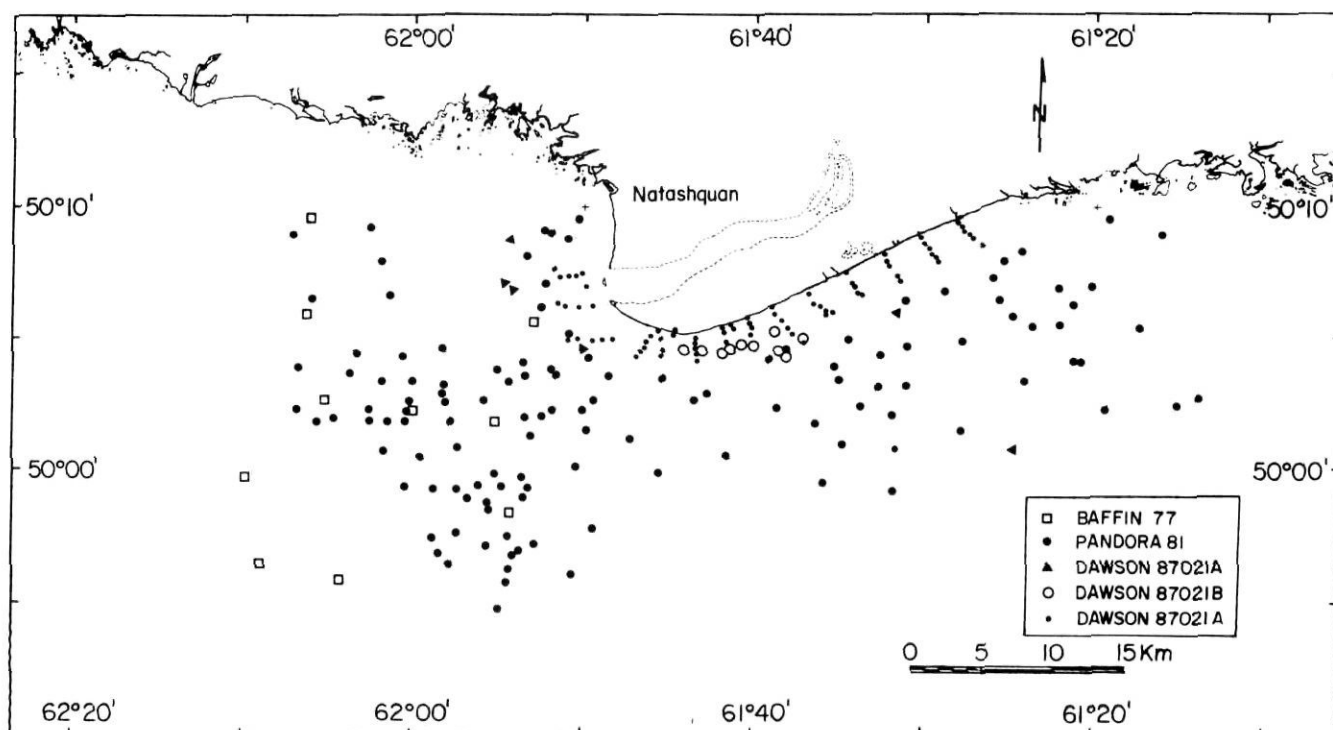


FIGURE 6. Localisation des échantillons de surface et des carottes. *Map of surface samples and cores.*

le laboratoire GEOTOP (Université du Québec à Montréal), et situent la mise en place temporelle de ce lobe.

RÉSULTATS

A) LES FACIÈS SÉDIMENTAIRES ET LEUR RÉPARTITION (fig. 7)

a) Résultats

La synthèse des profils de géophysique met en évidence quatre unités principales de réflecteurs recouvrant le substratum.

1. L'horizon de base est chaotique, discontinu et ses réflexions sont incohérentes; il couvre le substratum de façon intermittente et forme des poches discontinues dans les vallées; il peut atteindre 60 m d'épaisseur.

2. Surmontant ce premier réflecteur, un horizon apparaît dans les vallées; il est stratifié, plus transparent, moins épais (20 m). Son contact avec le premier réflecteur, sur les flancs des vallées, se fait tantôt par variations latérales de faciès, tantôt sans aucune transition. Cet horizon est conforme aux irrégularités du substratum.

3. Au-dessus du deuxième réflecteur, un horizon épais (plus de 50 m parfois), transparent, d'amplitude moyenne à basse, à litages beaucoup plus fins, drape le fond de certaines vallées et en atténue ainsi la topographie sous-marine.

4. Plus proche du rivage, un horizon de 0 à 10 m d'épaisseur, de très haute réflectivité, surmonte ces derniers sédiments non consolidés; il montre des réflexions espacées, cohérentes et continues et des stratifications moyennement définies comblant les dépressions de la topographie sous-marine. Lorsque cet horizon forme les lobes immergés du delta de la rivière Natashquan et remplit les chenaux d'écoulement, il est alors très bien stratifié, à progradation oblique et atteint une épaisseur moyenne de 20 m (avec parfois plus de 50 m). Il se trouve par des profondeurs de 0 à 20 m.

b) Interprétations

L'étalonnage de ces différents horizons a été défini grâce aux échantillons de surface et aux carottages. Les milieux de dépôts de ces horizons sont comparables à ceux de la région de Sept-Îles décrits par Dredge (1983). Les quatre unités principales sont représentées à partir de la base par:

1. Un till associé à quelques reliquats de moraines qui couvre partiellement le substratum.

2. Des sédiments glacio-marins représentés par des silts et des argiles silteuses (prédeltaïques). Cette unité renferme des lits sablo-silteux et drape soit le till, soit le substratum lorsque le till est absent.

3. Des dépôts marins prédeltaïques, profonds (*offshore*), argilo-silteux qui contiennent des passées silteuses. Ces sédiments sont plus homogènes et de grande épaisseur; ils

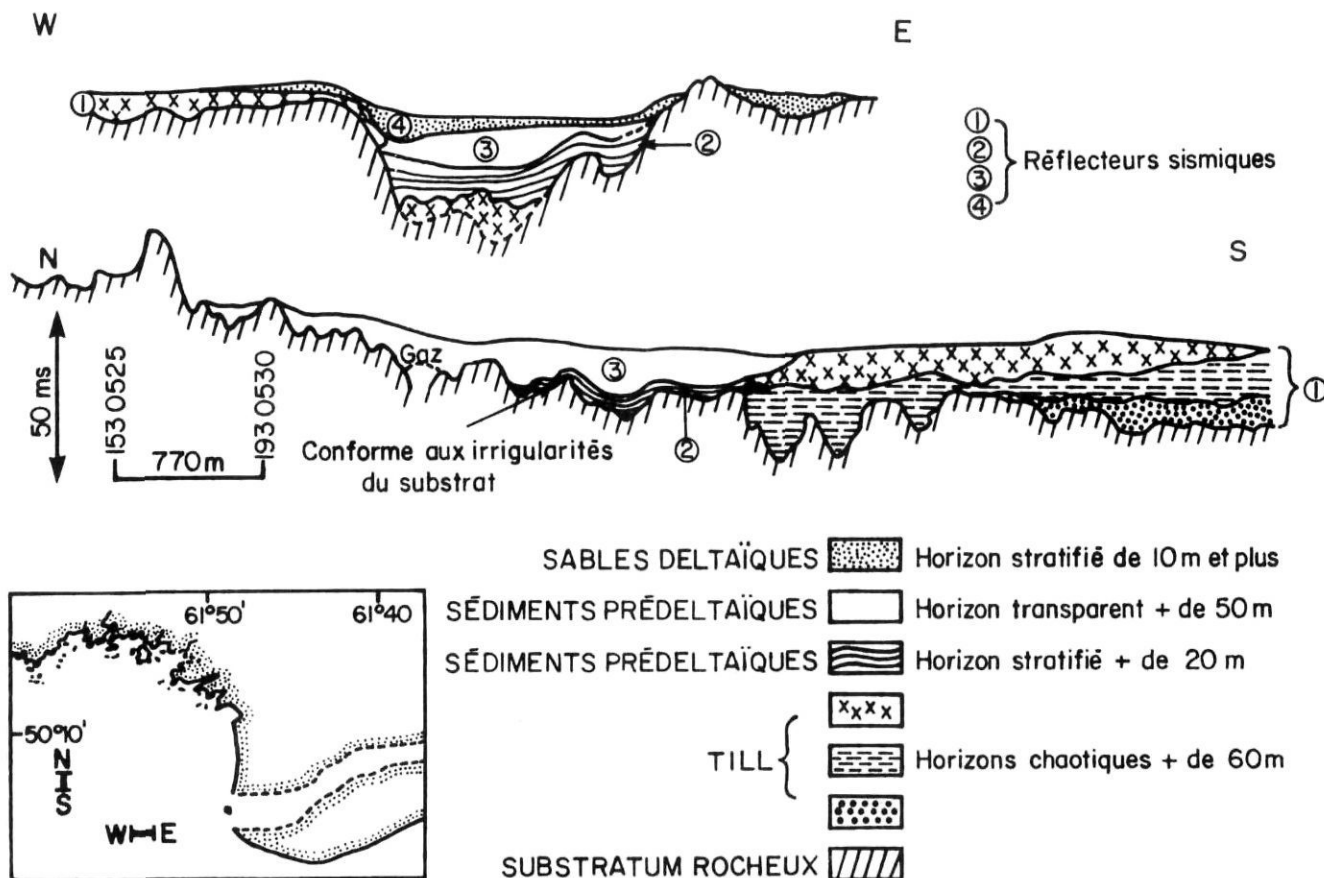


FIGURE 7. Répartition verticale type des faciès sédimentaires. *Typical vertical distribution of sediment facies.*

tapissent le fond des vallées majeures (fig. 8). Leur progression au large, est limitée par la présence d'affleurements rocheux ou de till.

4. Des dépôts marins deltaïques, proche de la côte (*near-shore*), formés de sables et silts prodeltaïques et de sables fins à grossiers deltaïques (fig. 9 et 10). Ces sédiments forment une succession de lobes deltaïques qui se sont mis en place d'est en ouest. Deux datations au ^{14}C ont permis de situer la base de ces dépôts à 6700 ± 200 ans BP (UQ 1605) et le sommet à 1650 ± 200 ans BP (UQ 1604).

B) LES STRUCTURES DELTAÏQUES

a) À l'embouchure actuelle de la rivière Natashquan, une nouvelle structure deltaïque s'édifie; elle est composée principalement des couches basales qui s'étalent et remplissent les irrégularités du fond marin et des couches frontales localisées juste à la sortie de la rivière, de pendage $0,4^\circ$ (fig. 11). Des variations latérales de faciès dans les biseaux des couches frontales montrent qu'il y a une progradation de cette structure deltaïque par des lobes de méandres dirigés au nord-ouest. Cette dernière pourrait être de construction relativement récente, si l'on se réfère à la présence d'une surface de discontinuité entre l'unité 3 et l'unité 4.

b) À l'est de l'embouchure actuelle (ouest de la pointe de Natashquan) s'étend une structure deltaïque majeure (fig. 12) qui est constituée par un lobe cuspidé, en forme de banquette [la nomenclature de la description du lobe est empruntée à Fisher *et al.* (1969), Galloway (1975) et Blanc (1986)], et déjeté vers l'ouest. Sa superficie est de 98 km^2 . Il est situé à des profondeurs variant entre -20 m et -60 m . Sa puis-

sance moyenne est de 25 m et peut atteindre 40 m au niveau des vallées. Ce lobe deltaïque, s'est formé dans des conditions antérieures, lorsque le débit solide de la rivière était plus important et l'embouchure de la rivière était plus à l'est (cf. Géologie et fig. 3).

Le lobe se compose de trois unités morphologiques principales, soit une plate-forme deltaïque, un front deltaïque et un prodelta (Michaud *et al.*, 1988).

La plate-forme a une superficie de 60 km^2 ; elle présente une topographie sub-horizontale, remaniée en surface, déformée par la présence de figures sédimentaires (mégarides, vagues de sable). Située à -20 m de profondeur, elle a une pente faible de $0,3^\circ$ inclinée vers le sud-ouest. Sa limite externe suit la rupture de pente du fond marin (de -25 à -35 m de profondeur).

Le front du lobe est constitué par une bande de largeur variable (de $2,6 \text{ km}$ à 250 m d'est en ouest). La pente du front varie de $0,5^\circ$ à l'est, $2,5^\circ$ au centre et 11° à l'ouest. Sa topographie est plus atténuée à l'est qu'à l'ouest. Sa limite externe suit l'isobathe de 50 m .

Le prodelta a une topographie plus régulière et une petite superficie de seulement 18 km^2 . Il est constitué par une bande étroite qui s'étale en patte d'oie; les digitations empruntent les couloirs des vallées qui entaillent le système de cuestas.

La description de la structure interne de ce lobe est faite suivant une nomenclature définie dans les travaux de Vail *et al.* (1977). Ce lobe est constitué par un ensemble d'horizons réflecteurs, de séries progradantes obliques (couches frontales et basales), fortement tronquées au sommet (absence de

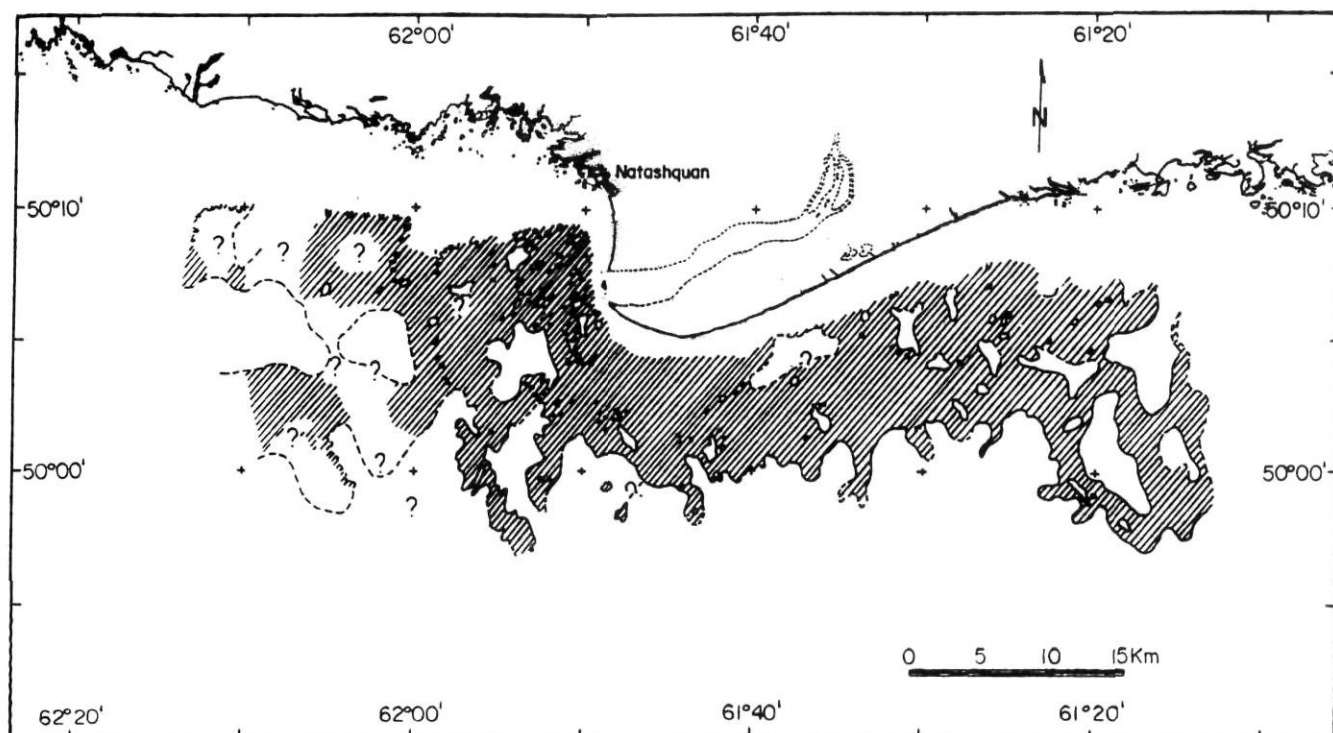


FIGURE 8. Répartition horizontale des sédiments prédeltaïques marins profonds (dans la région d'étude sismique).

Distribution of predeltaic marine offshore sediments (in the area of the seismic survey).

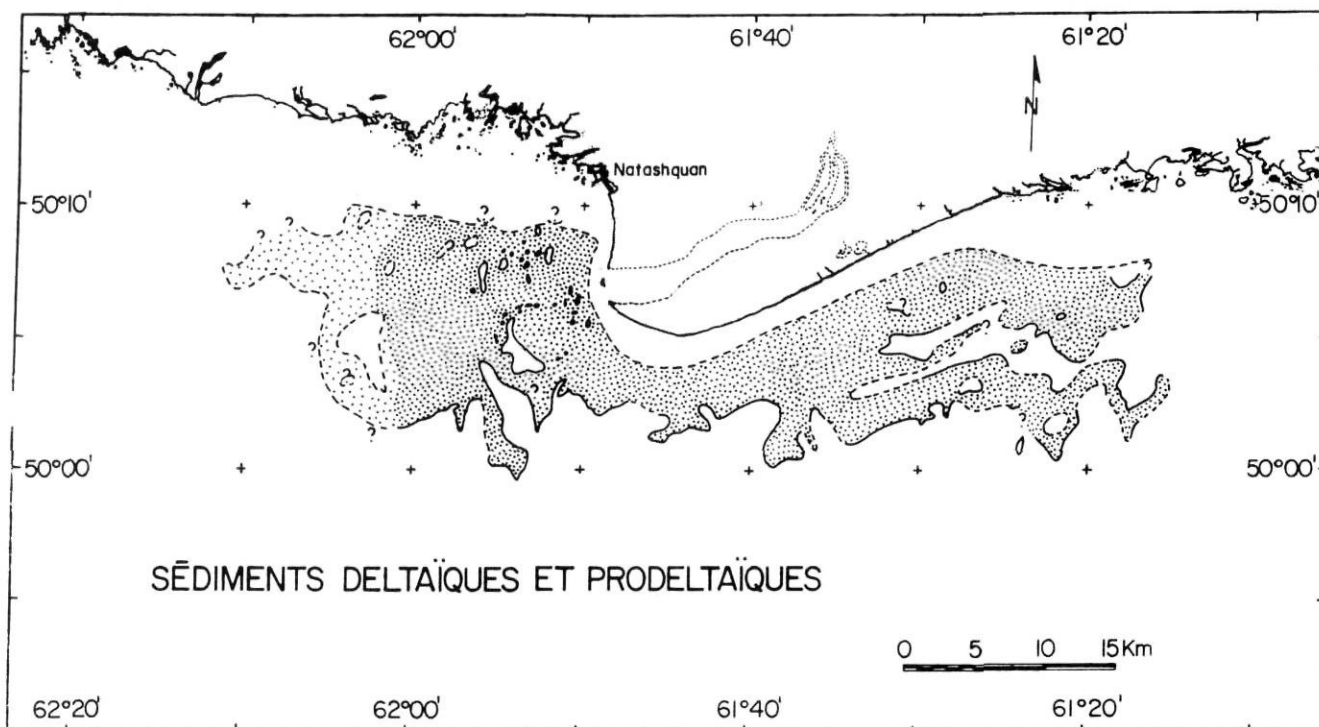


FIGURE 9. Répartition horizontale des sédiments deltaïques et prodeltaïques (dans la région d'étude sismique). Le figuré de points clairsemés indiquent des zones incertaines.

Distribution of deltaic and prodeltaic sediments (in the area of the seismic survey). Light scattered points indicate uncertain areas.

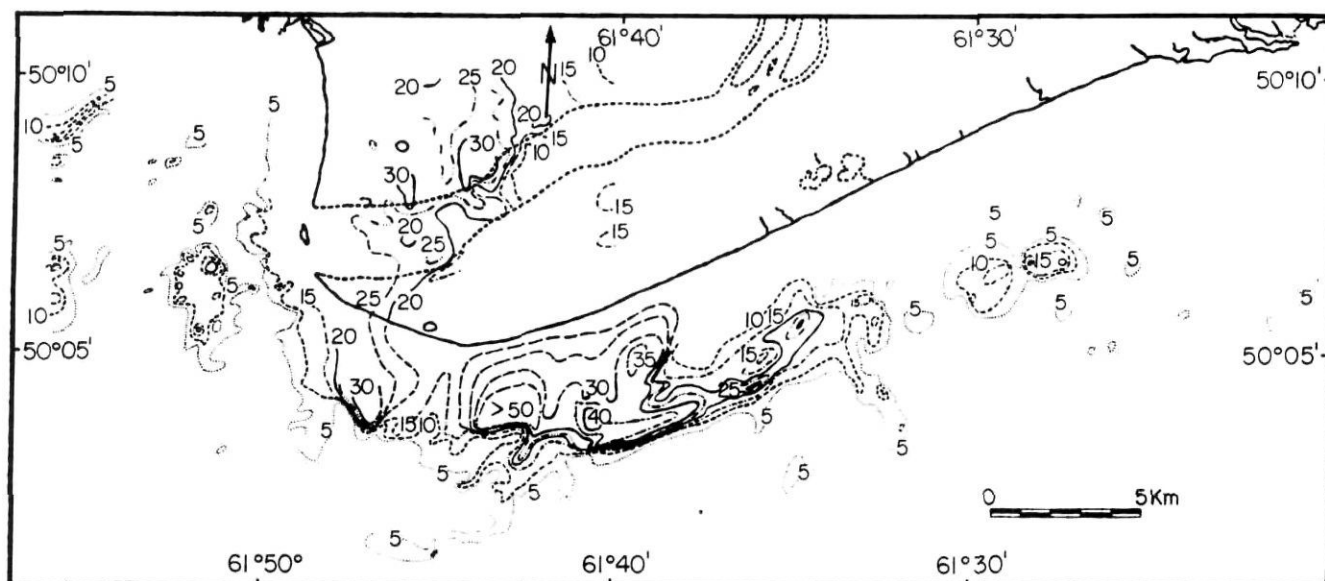


FIGURE 10. Carte des isopaques des sédiments deltaïques et prodeltaïques: courbes isopaques à intervalle de 5 m.

Isopach map of deltaic and prodeltaic sediments: contour intervals of 5 m.

couches sommitales). Cette séquence progradante repose généralement sur des argiles silteuses à réflexions parallèles drapantes et parfois sur le substratum rocheux (fig. 13A,B,C). Ces séries progradantes (fig. 14) forment cinq unités structurales qui se caractérisent par des réflexions de nature distincte, soit:

- Une zone de figures sédimentaires qui se concentrent sur la plate-forme [mégarides ($L = 50$ m) et vagues de sables ($L = 930$ m)].
- Des dépôts de chenaux qui parcourent la partie centrale côtière de la plate-forme sur 300 m de largeur; les plus anciens

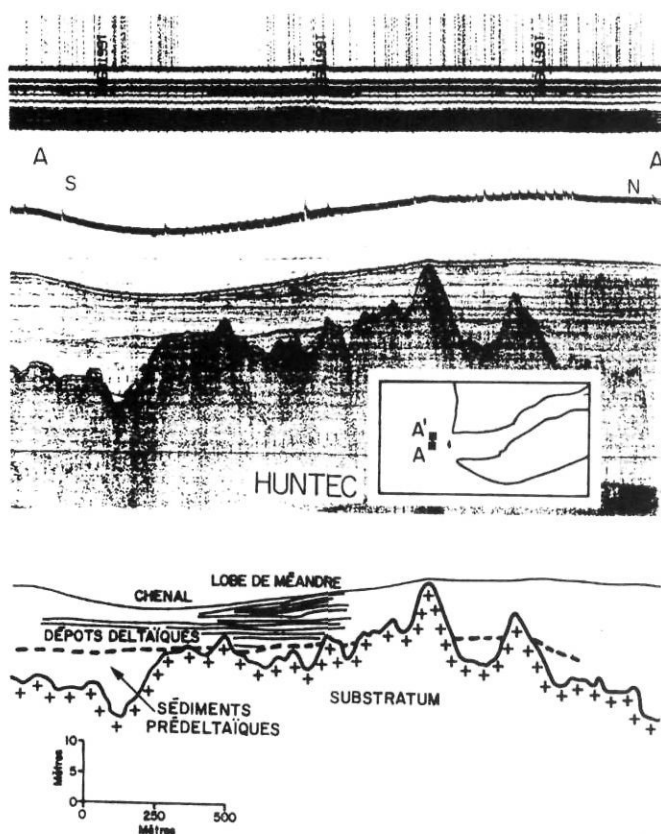


FIGURE 11. Profil sismique du lobe deltaïque en voie d'édification : lobe de méandre progressant vers le sud dans le chenal principal sous-marin; le tireté gras représente une discordance érosionnelle.

Seismic profile of the developing deltaic lobe: point bar prograding southward in the main submarine channel; the dashed thick line shows an erosional unconformity.

se situent à l'est, les plus jeunes à l'ouest. Ils sont tous colmatés par des lobes de méandres à progradation oblique.

— Les couches frontales dont la pente varie de $0,1^\circ$ à 8° et qui forment un corps sableux. Ces couches ont des configurations obliques, tangentielles et deviennent, en raison d'un changement de la pente, des couches basales. Les couches frontales peuvent parfois passer à une configuration oblique parallèle. La terminaison supérieure des couches frontales a été tronquée par l'érosion.

— Les couches basales sont caractérisées par des réflexions sub-parallèles qui peuvent être légèrement convergentes dans la partie sous-jacente des couches frontales obliques tangentielles. Cette unité affleure à la base du talus deltaïque en formant des biseaux de progradation. Leur limite supérieure est érodée par endroits.

— Des structures gravitaires se trouvent essentiellement dans les couches frontales du lobe et dans sa partie ouest où l'on observe des glissements de terrain importants (fig. 13A).

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les dépôts deltaïques, au sens large, de la rivière Nastashquan (lithologie et mode de dépôt) sont similaires à ceux des rivières Romaine et Saint-Jean situées plus à l'ouest (Lambert, 1985; Laroche, 1983; Long et Cataliotti-Valdina, 1981). Ils sont comparables aux dépôts du plateau de la Nouvelle-Écosse (King et Fader, 1986), quant à leur nature.

Les matériaux (till), de la moraine de fond, des langues glaciaires et des moraines régionales reliques ont une origine subglaciaire et proviennent d'une calotte glaciaire active, ancrée sur les buttes du substratum rocheux et flottant dans les parties profondes des vallées. Cet épisode glaciaire est antérieur à celui de la mise en place de la moraine du lac

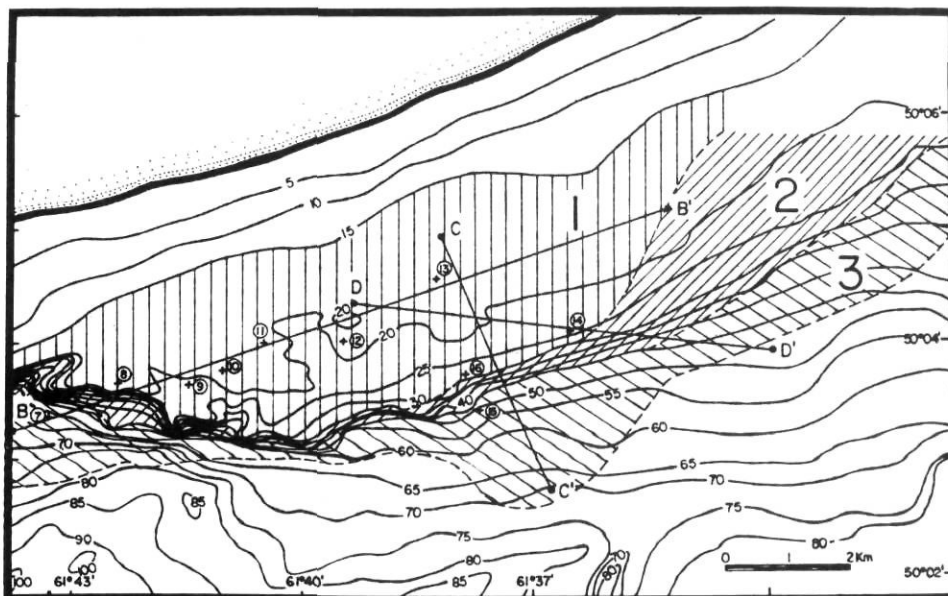


FIGURE 12. Morphologie du lobe deltaïque principal: 1) plateforme; 2) front deltaïque; 3) prodelta; BB', CC', DD': coupes sismiques; 10 carottes; isobathes en mètres.

Morphology of the main deltaic lobe: 1) platform; 2) deltaic front; 3) prodelta; BB', CC', DD': seismic profiles; 10 cores; isobaths in metres.

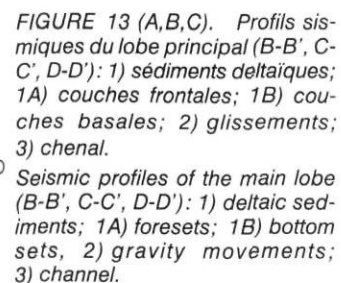
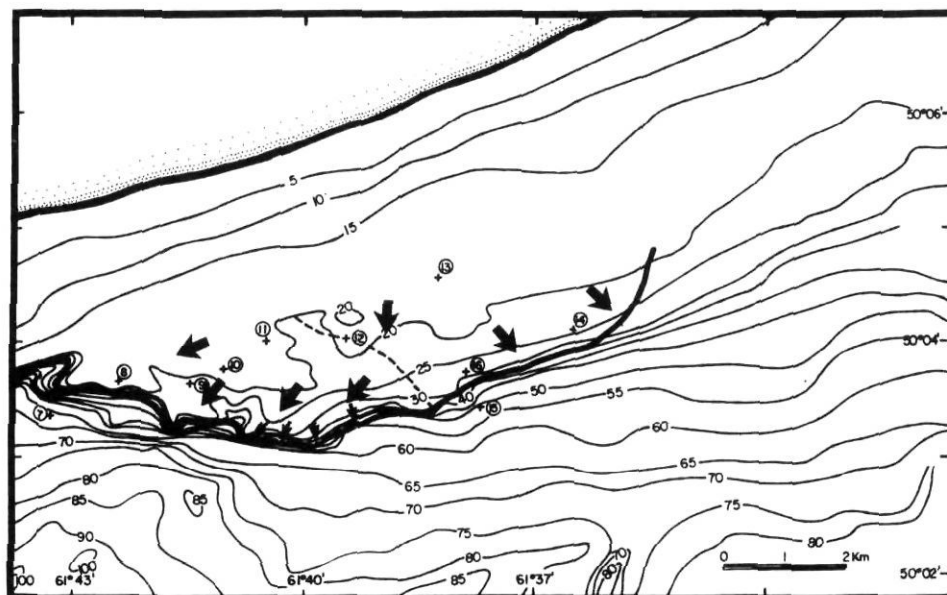


FIGURE 14. Direction de progradation du lobe deltaïque principal.

Direction of progradation of the main deltaic lobe.



Cormier (100 km en amont de Natashquan) qui a été datée à 9500-9700 ans BP (Dionne et Dubois, 1985).

Les silts et les argiles silteuses (faciès 2) sont conformes au substratum. Leurs litages sont très marqués et sont corrélatifs sur de grandes distances. Ils tapissent le fond de certaines vallées majeures d'axe N-S. Ces sédiments sont semblables à ceux décrits par Kontopoulus et Piper (1982) dans la baie de Kaipokok, au Labrador, et auraient été mis en place par le courant de turbidité d'eau de fonte des glaces. Sur les flancs des vallées, ces sédiments interpénètrent latéralement les diamictons (till?) par endroits ou reposent directement sur elles.

Les faciès argilo-silteux (faciès 3) représentent la formation la plus épaisse des séries meubles; elle est très finement litée et caractérise les mêmes vallées de paléodrainage de la rivière Natashquan, que le faciès précédent. Ces sédiments d'origine prédeltaïque ont été mis en place par des courants de turbidité du maximum de la transgression de la Mer de Goldthwait jusqu'au début de sa régression. Des faciès semblables ont été décrits dans la région de Sept-Îles (Dredge, 1983), au Québec, et en avant du delta du Fraser, en Colombie-Britannique, par Prior et Bornhold (1986).

Les sédiments prodeltaïques et deltaïques du lobe principal de la rivière Natashquan sont constitués par l'empilement de plusieurs unités sédimentaires qui sont, à partir de la base :

- Les couches basales à réflexions sub-parallèles, qui représentent la partie terminale du lobe deltaïque.
- Les couches frontales progradantes à configuration oblique et à pendage variable (de 2 à 10°) qui correspondent à des dépôts de plus haute énergie hydrodynamique (Vail et al., 1977).
- Les dépôts de chenaux dans la partie centrale du lobe qui sont des chenaux distributaires; ils ressemblent à ceux mis en évidence par Leblanc (1973).

La construction du lobe deltaïque s'est effectuée en trois phases: une première phase à dominance fluviale (fig. 15A) au début de la régression de la Mer de Goldthwait, qui correspond à l'accumulation massive de sédiments abandonnés au cours de la fonte progressive de la glace, drainés par le bassin versant de la rivière Natashquan. Au cours de cette phase, les premières unités du corps sableux sont mises en place. La présence d'une terrasse sableuse, majeure, exondée, de 25 m d'altitude (Welsted, 1960), associée à la géométrie des différentes unités du lobe, laisse supposer une période de ralentissement dans l'abaissement relatif du niveau marin durant laquelle la plus grande partie du lobe s'est construite. En effet, la période de formation de la terrasse, calculée à partir de la courbe extrapolée du niveau marin (fig. 3), est presque contemporaine de la construction du lobe deltaïque, datée à partir d'un horizon coquillier des couches basales du lobe (6700 ± 200 ans BP, UQ1605).

La deuxième phase coïncide avec la reprise de la régression marine, engendrée par le relèvement glacio-isostatique. C'est une phase de construction à dominance fluviale et marine, car l'action des vagues et des courants marins (dérive littorale d'est en ouest) est plus efficace lorsque la profondeur d'eau diminue (Davis et al., 1984). La partie orientale du lobe croît difficilement, car le matériel est progressivement entraîné vers l'ouest (fig. 15B). La surcharge de sédiments à l'ouest, associée à une augmentation de l'intensité de la dérive littorale, entraîne des mouvements de gravitation (Dott, 1963). Des paléolignes de rivages (à terre), d'altitude plus faible que la terrasse majeure, témoignent de la continuité de l'abaissement relatif du niveau marin. L'action des vagues et courants marins, s'accroît (érosion des couches sommitales du lobe) et contraint la rivière à dévier l'orientation de son cours vers l'ouest. Ainsi, Welsted (1960) a observé un paléocours de la rivière dans la flèche sableuse actuelle, entre l'embouchure primitive et l'embouchure actuelle.

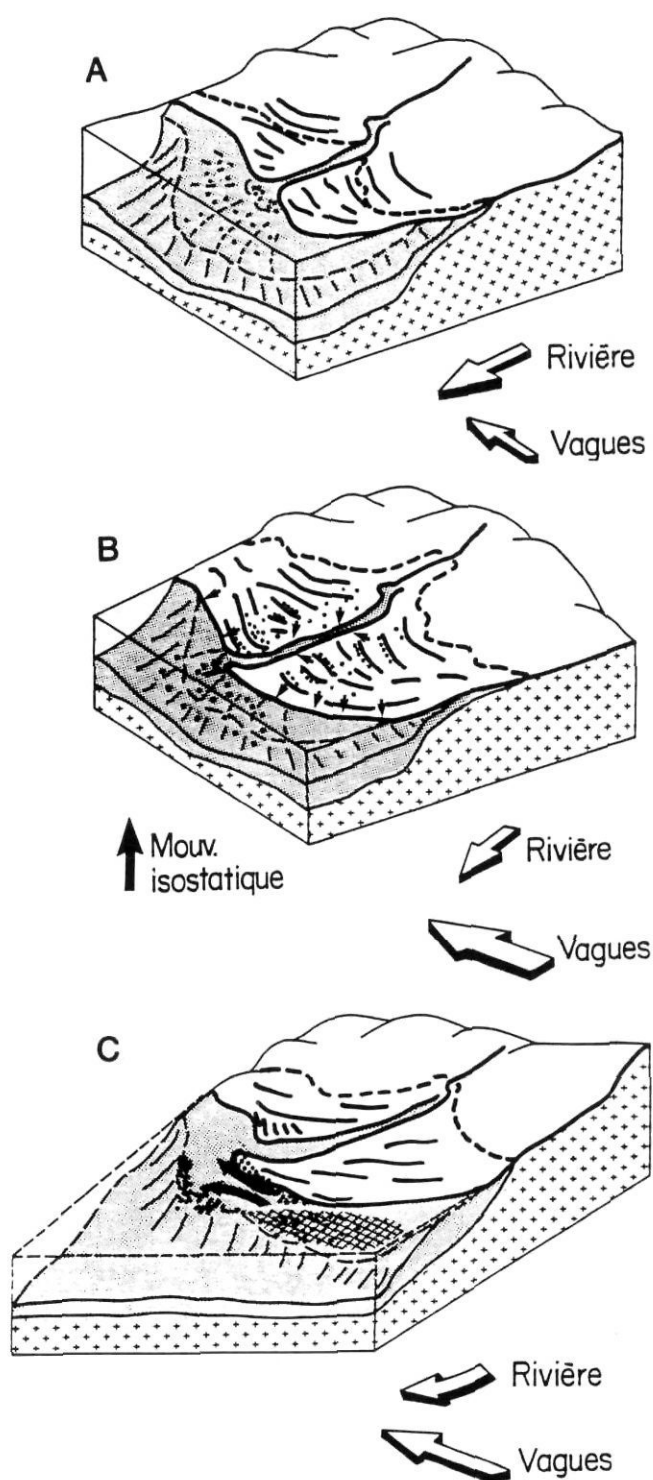


FIGURE 15 (A,B,C). Formation et évolution du lobe deltaïque principal. Dans 15B, les petites flèches soulignent l'abaissement relatif du niveau de la mer; dans 15C, les flèches noires indiquent le sens de transport actuel dû à la dérive littorale.

Formation and evolution schemes of the main deltaic lobe. In 15B, small arrows emphasize the relative lowering of the sea level; in 15C, the black arrows indicate the present transport orientation caused by drifting.

La troisième phase est le prélude du régime actuel, car le régime hydrodynamique devient franchement marin. Les couches sommitales du lobe sont érodées, et des figures sédimentaires se mettent en place, recoupant le sommet des couches frontales (fig. 15C): le lobe est en voie de fossilisation. Actuellement, ces figures sédimentaires sont reliques et une flèche sableuse déjetée à l'ouest s'est créée sur la rive gauche de l'embouchure actuelle de la rivière. Un nouveau chenal est apparu qui isole l'île Sainte-Hélène de la rive droite.

En conclusion, le lobe s'édifie en trois phases entre 6700 \pm 200 ans BP (UQ1605, coquilles) (couches basales) et 1650 \pm 200 ans BP (en surface) (UQ1604, coquilles). La construction du lobe deltaïque de la rivière Natashquan se fait en trois phases, sous la dominance des processus fluvial, fluvio-marin puis franchement marin. Le lobe s'est mis en place dans un contexte apparemment de régression. Actuellement, le niveau marin semble être légèrement transgressif, car la côte sableuse de la rivière Natashquan est en voie d'érosion, particulièrement au niveau du phare de Natashquan.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été rendu possible grâce aux subventions provenant d'EMR (projet 86-17) et à la participation de SNEA(P). Nous remercions l'équipage des navires Pandora II et Dawson pour leur grande collaboration au cours du travail en mer et le Centre hospitalier régional de Rimouski pour l'utilisation du tomodynamomètre. Nous remercions S. Leblanc pour le travail de terrain et de laboratoire. Nous remercions également Lynda Dredge et le lecteur anonyme pour leurs suggestions utiles.

RÉFÉRENCES

- Blanc, R., 1986. Les dépôts deltaïques, chap. 2, p. 40-90. In G. P. Allen, R. Blanc, Y. Guillevin et P. Pons. Atlas sédimentologique des réservoirs gréseux. SNEAP Pau, Chambre syndicale de la recherche et de la production pétrole.
- Davis, R. A., et Hayes, M. O., 1984. What is a wave dominated coast? *Marine Geology*, 60: 313-329.
- Dott, R. H., 1963. Dynamics of subaqueous gravity depositional processes. *Bulletin of American Association Petroleum Geology*, 47 (1): 104-128, 19 fig., 3 tabl.
- Dredge, L. A., 1983. Surficial geology of the Sept-Îles area, Quebec North Shore. Geological Survey of Canada, memoir 408, 40 p.
- Dubois, J.-M. M., 1977. La déglaciation de la côte nord du Saint-Laurent: analyse sommaire. *Géographie physique et Quaternaire*, 31: 229-246.
- 1979. Environnements quaternaires et évolution post-glaciaire d'une zone côtière en émergence en bordure sud du bouclier canadien: la moyenne côte nord du Saint-Laurent, Québec. Thèse de Ph.D., Département de géographie et d'aménagement régional, Université d'Ottawa, 754 p.
- Dubois, J.-M. M. et Briard, M., 1979. Photographie aérienne pan-chromatique et dynamique littorale. Atelier sur les appareils de mesures des courants et sédiments de la zone littorale, Conseil national de recherches du Canada, p. 121-140.

- Dubois, J.-M. M. et Dionne, J.-C., 1985. The Quebec North Shore Moraine System, a major feature of Late Wisconsin deglaciation. *Bulletin Geological Society of America, Special Paper*, n° 197, p. 125-133.
- Fisher, W. L. et McGowen, J. H., 1969. Delta Systems in the exploration for oil and gas. *Texas University Bureau Economic Geology*, 78 p.
- Forrester, W. D., 1983. Manuel canadien des marées. Ministère des Pêches et des océans, Service hydrographique du Canada, Ottawa, 148 p.
- Galloway, W. E., 1975. Process framework for describing the morphologic and stratigraphic evolution of deltaic depositional system, p. 87-98. *In* M. L. Broussard (édit.), *Deltas Houston*. Houston Geological Society.
- King, L. H. et Fader, G. B. J., 1986. Wisconsinan glaciation of the Atlantic Continental Shelf of Southeast Canada. *Bulletin of Geological Survey of Canada*, 363: 72 p.
- Kontopoulus, N. et Piper, D. J. W., 1982. Late Quaternary stratigraphy and sedimentation, Kaipokok Bay, Labrador. *Current Research, part 1B*, *Bulletin of Geological Survey of Canada, Paper* 82-1B, p. 1-6.
- Koutitonsky, V. G., Lefavre, D., Hains, D., Ouellet, P. et Condal, R. (en préparation). A longshore circulation variability in the Jacques-Cartier Strait during the COHJAC 1986 experiment.
- Lambert, N., 1985. Évolution de l'estuaire de la rivière Saint-Jean. Thèse de maîtrise, Université du Québec à Rimouski, 199 p.
- Laroche, B., 1983. Dynamique hydraulique et sédimentaire du delta actif de la rivière Romaine. Thèse de maîtrise, Université du Québec à Rimouski, 153 p.
- Leblanc, R. J., 1973. Geometry of sandstone reservoirs bodies, p. 177-212. *In* *Sandstones reservoirs and stratigraphic concepts*. AAPG reprint series n° 7, AAPG Bulletin, memoir n° 18. The American Association of Petroleum Geology, Tulsa.
- Long, B. F., 1981. Pandora II, Cruise Summary. INRS Report, 16 p.
- 1986. Dawson 86039, Cruise Summary. INRS Report, 36 p.
- 1987. Dawson 87021B, Cruise Summary. INRS Report, 23 p.
- Long, B. F. et Cataliotti-Valdina, D., 1981. Caractéristiques sédimentaires et hydrodynamiques des zones estuariennes et littorales des rivières Romaine et Saint-Jean. Rapport INRS pour Hydro-Québec, 4 tomes, 544 p.
- Long, B. F., Sala, M., Durand, J. et Michaud, L., 1989. Géométrie d'un lobe deltaïque en contexte régressif. *Bulletin du Centre de Recherches Pau-SNPA*, 189-213.
- Loring, D. H. et Nota, D. J. G., 1973. Morphology and sediments of the Gulf of St. Lawrence. *Environment Canada, Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, 182: 147 p.
- Michaud, L., Sala, M. et Long, B., 1988. Structure of a deltaic lobe in a sub-boreal environment. *Canadian Sedimentology Research Group, 2nd Annual regional meeting*, Kingston, May 13-15.
- Ministère des Richesses naturelles, 1971. *Annuaire hydrologique AH12*. Service de l'hydrométrie, Environnement Québec.
- Ploeg, J., 1971. Wave climate study, Great Lakes and Gulf of St. Lawrence. *National Research Council of Canada, Mech. Eng. Rept. MH-107A*, 2 vol., 155 p. et 253 p.
- Prior, D. B. et Bornhold, B. D., 1986. Sediment transport on subaqueous sand delta slopes, Britania Beach, B.C. *Geomarine Letters*, 5: 217-224.
- Quinlan, G. et Beaumont, Ch., 1982. The deglaciation of Atlantic Canada as reconstructed from the post-glacial relative sea-level record. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 19: 2232-2246.
- Sala, M., 1986. Dawson 87021A, Cruise Summary. INRS Report, 26 p.
- Stockwell, C. H., McGhynn, J. C. et al., 1970. Geology of the Canadian Shield, p. 121-150. *In* R. J. W. Douglas, (édit.), *Geology and Economic Minerals of Canada*. *Bulletin of Geological Survey of Canada, Economical Geology Report* n° 1.
- Trites, R. W., 1971. The Gulf as a physical oceanographic system, p. 32-63. *In* *2nd Gulf of St. Lawrence Workshop*. Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, N.S., Nov. 30-Dec. 3, 1970.
- Vail, P. R., Mitchum, R. M., Thompson III, Jr. S., Todd, R. G., Sangree, J. B., Widmier, J. M., Bubba, J. N. et Hatfield, W. G., 1977. Seismic stratigraphy and global changes of sea level in stratigraphy interpretation of seismic data. *American Association of Petroleum Geology, Memoir*, 26: 215 p.
- Vigeant, G., 1984. Cartes climatologiques du Saint-Laurent (fleuve et golfe). Guide explicatif, Environnement Canada, Service de l'environnement atmosphérique, ministère des Approvisionnements et Services Canada, 15 p.
- Welsted, J., 1960. The physiography and the evolution of the Natashquan Terrace. Thèse M.Sc., McGill University, 101 p.